



GEW 888 neo



Kompakte cGMP-Reinigungsanlage für die biopharmazeutische Produktion

Kompakte cGMP-Reinigungsanlage für die biopharmazeutische Produktion

GEW 888 neo

Zusammenfassung

Die Getinge GEW 888 neo wurde entsprechend zahlreicher Branchenstandards entwickelt, um die Anforderungen der cGMP-Reinigung und -Trocknung in Reinräumen zu erfüllen, in denen nur wenig Platz zur Verfügung steht. Die kompakte cGMP-Reinigungsanlage bietet einen hohen Durchsatz, niedrige Betriebskosten und ein ergonomisches Design. Die einfache Qualifizierung und zahlreiche Verbesserungen, einschließlich des innovativen Single Pass Final Rinse (SPFR)-Systems von Getinge, machen die GEW 888 neo zur idealen kompakten Reinigungsanlage für biopharmazeutische Hersteller, QK-Labore, Pilotanlagen und andere cGMP-Anwendungen.



Validierte Komponentenreinigung auf kleinem Raum

Reinräume und reine Bereiche werden gemäß einem der beiden wichtigsten derzeitigen Regelungssysteme für Prozesse der guten Herstellungspraktiken (cGMP), der *EU-GMP-Leitlinie Anhang 1: Herstellung steriler Arzneimittelprodukte* oder der Richtlinien der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) *Guidance for Industry: Sterile Drug Products Produced by Aseptic Processing – Current Good Manufacturing Practice*, nach der Anzahl der zulässigen Partikel pro Volumeneinheit Luft eingestuft. Diese Systeme werden weltweit eingesetzt, um aseptische und Endsterilisationsprozesse in der Herstellung, Kontrolle und Freigabe pharmazeutischer Produkte zu regulieren.

Unabhängig vom cGMP-System müssen viele Hersteller zudem zuverlässige, wiederholbare Ergebnisse gewährleisten und gleichzeitig den Durchsatz maximieren und die Betriebskosten senken. Eine der besten Möglichkeiten zur Erreichung dieser Ziele ist die Verwendung einer automatisierten cGMP-Reinigungsanlage zur Reinigung von Produktionsausrüstung, Komponenten und Glaswaren, die in der biopharmazeutischen Produktion verwendet werden. Reinraumplatz ist Mangelware. Daher kann es schwierig sein, eine cGMP-Reinigungsanlage zu finden, die die erforderliche Qualität bietet und gleichzeitig kompakt genug für den Einsatz in Reinräumen ist.

Die Lösung von Getinge

Hoher Durchsatz, zuverlässige Reinigung

Die etablierte Getinge cGMP GEW 888 Reinigungsanlage ist weltweit für ihre Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit bekannt. Wenngleich das ältere Modell auf ein kompaktes Kammervolumen setzte, war die Gesamtfläche immer noch groß.

Um den Anforderungen der Industrie gerecht zu werden, wurde die GEW 888 neu entwickelt, um eine leistungsstarke Komponentenreinigung bei kompakter Stellfläche zu ermöglichen. Dieses neue Modell, die cGMP GEW 888 neo, ist eine validierte Komponentenreinigungslösung, die innovative Aktualisierungen mit langjähriger Zuverlässigkeit vereint.

Sie wurde speziell entwickelt, um die anspruchsvollen Anforderungen und regulatorischen Standards der biopharmazeutischen, biotechnologischen und verwandten Industrien bei der Herstellung steriler oder flüssiger Arzneimittel mit geringer Keimbelastung zu erfüllen.

Wiederholbarkeit und Reduzierung der Kontamination

Wie Einrichtungsleiter wissen, beseitigen Reinräume die Kontamination nicht, sondern kontrollieren sie nur auf einem akzeptablen Level. Die Reinigung von Komponenten, die für die Herstellung von Pulver-, Tabletten- oder Kapselarzneimitteln verwendet werden, stellt eine Herausforderung dar, da API-Partikel (Wirkstoffe) in die Luft freigesetzt werden können und alle Partikel aus allen Bereichen der Komponenten und wasserunlösliche Pulver von Oberflächen entfernt werden müssen.¹

Bei flüssigen Pharmazeutika und Injektionsprodukten besteht die größte Herausforderung jedoch darin, eine konsistente, gründliche Reinigung aller Oberflächen sicherzustellen. Dies verhindert nicht nur Kreuzkontaminationen zwischen verschiedenen Arzneimittelchargen, sondern auch das Wachstum mikrobieller Verunreinigungen, die bei nicht validierten automatischen Reinigungszyklen oder durch manuelles Waschen von Komponenten übersehen werden können. Bei sterilen, aseptischen oder flüssigen Arzneimitteln mit geringer Keimbelastung können vorhandene opportunistische Mikroorganismen in Trägermedien gedeihen. Die Produktqualität wird beeinträchtigt, wenn ein aseptisch verarbeitetes Produkt durch unsachgemäß gereinigte Komponenten kontaminiert wird. Daher sind diese Einrichtungen mit „schmutzigen Korridoren“ ausgestattet, um potenziell schädliche Organismen aus dem Reinraum fernzuhalten. Außerdem werden Flüssigkeitströpfchen im Gegensatz zu Pulverpartikeln tendenziell nicht in die Luft übertragen.

Um mikrobielle Kontaminationsrisiken zu vermeiden, empfehlen die cGMP-Reinraumrichtlinien eine automatisierte, validierte Reinigung mit einem Durchreichesystem, das die Gerätereinigung anhand einer reinen und unreinen Seite trennt. Bei der Reinigung von Komponenten sind konsistente, wiederholbare Ergebnisse einer vorvalidierten Lösung von entscheidender Bedeutung. Automatisierte cGMP-Reinigungsanlagen tragen dazu bei, menschliches Versagen, das bei der manuellen Reinigung häufig auftritt, zu reduzieren oder zu eliminieren, indem die Anlage jeden Faktor des Reinigungsprozesses besser ausgleicht. Zu diesen Faktoren, die gemeinsam als Sinnerscher Kreis bezeichnet werden, gehören Zeit, Temperatur, chemische und mechanische Funktionen.²

Weltmarktführer für pharmazeutische Geräte

Getinge ist ein anerkannter globaler Anbieter von Produkten und Systemen, die zur Produktivitätssteigerung, Wiederholbarkeit und Kosteneffizienz in der biopharmazeutischen und pharmazeutischen Produktion sowie in der biotechnologischen Forschung und im Gesundheitswesen beitragen. Die Kompetenz des Unternehmens in den Bereichen Design, Produktion und validierte Installation wurde über mehrere Generationen und Entwicklungsschritte in der Wissenschaft und der Medizin stetig weiter ausgebaut.

Experten für cGMP-Reinigungsanlagen

Die cGMP-Reinigungsanlagen der Getinge GEW-Serie wurden speziell für die Reinigung von Komponenten und Produktionsausrüstung entwickelt, die in der biopharmazeutischen Arzneimittelherstellung verwendet werden. Alle Getinge-Einheiten werden mit hochwertigen Komponenten hergestellt, die die Kontaminationskontrolle unterstützen, einen hygienischen Prozess fördern und sichere sowie zuverlässige Ergebnisse gewährleisten, die für den Schutz von Produkt, Personal und Umwelt in einer biopharmazeutischen Einrichtung unerlässlich sind. Von den polierten Edelstahlflächen bis hin zu den benutzerfreundlichen Maschinenschnittstellen wird jedes Teil aufwendig in eine hocheffiziente Anlage integriert, die für die Qualitätssicherung unverzichtbar ist.

Erfüllung von Branchen- und regulatorischen Anforderungen

Als Experten für cGMP-Reinigungsanlagen verstehen wir die strengen regulatorischen Anforderungen und Standards der pharmazeutischen Industrie und die Bedeutung von Qualitätssicherungsprotokollen. Die Getinge cGMP GEW 888 neo Reinigungsanlage wurde speziell für die pharmazeutische Industrie entwickelt, um die geltenden Standards zu erfüllen und validierte Reinigungsergebnisse sicherzustellen.

Die Sicherheits- und Softwarefunktionen der Getinge cGMP GEW 888 neo wurden verbessert, um den neuesten Branchenanforderungen gerecht zu werden. Die cGMP-Reinigungsanlage kann je nach Kundenbedarf mit einer hochwertigen Allen Bradley- oder Siemens-SPS (programmierbare Steuerung) ausgestattet werden, um die Anforderungen nach FDA 21 CFR Teil 11 oder EU Anhang 11 zu erfüllen.

Die cGMP GEW 888 neo erfüllt auch die Anforderungen nach GAMP 5 (Good Automated Manufacturing Practice) und entspricht dem ASME BPE-Standard (American Society of Mechanical Engineers: Bioprocessing Equipment) für die Konstruktion und Herstellung von Anlagen zur Produktion von Biopharmazeutika. Die cGMP GEW 888 neo wurde mit Toträumen von $\leq 2D$ entwickelt, um eine leistungsstarke Reinigung, ein geringeres Restwasservolumen, ein vermindertes Risiko der Kreuzkontamination zwischen den Phasen und die Einhaltung der pharmazeutischen Branchenstandards zu erreichen.

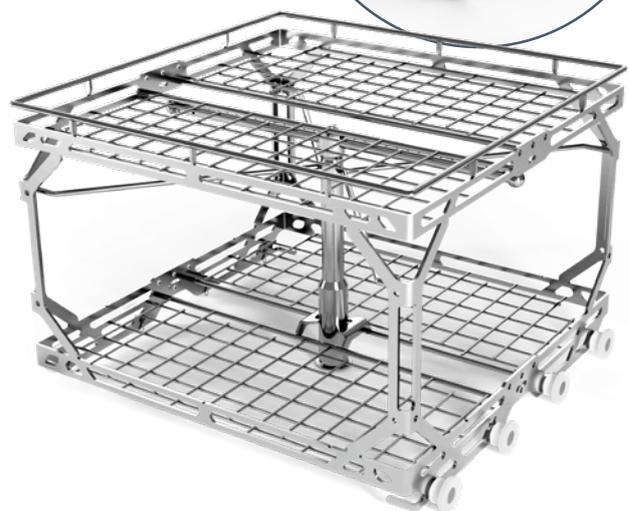
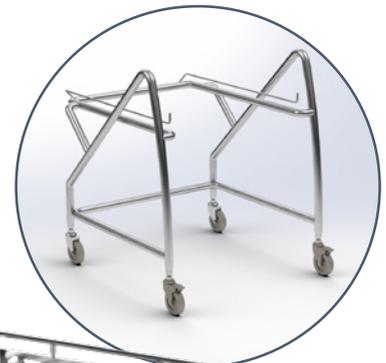
Alle Systemkomponenten werden aus hochwertigen Materialien gefertigt, um dieselben strengen Qualitätsstandards und geringen Oberflächenrauheiten wie die Wassermwälzung in der Getinge cGMP GEW 888 zu gewährleisten. Alle internen Rohrleitungen des Systems entsprechen den ASME BPE-Standards und den ISPE-Richtlinien (International Society for Pharmaceutical Engineering). Diese Rohrleitungen bestehen aus Edelstahl AISI 316L mit einer glatten Innenseite ($Ra \leq 0,5 \mu m$).

Erfüllte Normen

- Current Good Manufacturing Practices for Finished Pharmaceuticals (cGMP): CFR Title 21, Part 211, Subpart D - Equipment
- FDA 21 CFR Part 11
- EU Anhang 11
- GAMP 5
- ASME BPE
- ISPE

Verbesserte Ergonomie und Effizienz

Die Reinigungsanlage ist mit einer automatischen Tür ausgestattet, um die Ergonomie und die sichere Handhabung durch den Bediener zu verbessern.



Die cGMP GEW 888 neo ist kompatibel mit dem platzsparenden, begehbaren Getinge-Rollwagen, der die Ergonomie beim Be- und Entladen der Reinigungsanlage verbessert und gleichzeitig die Beladeeffizienz und das Verteilen von Gütern optimiert.

Verbesserter Durchsatz und Leistung

Leistung

Hochleistungsreinigung mit hohem Durchsatz bei kompakter Stellfläche und validierter Wiederholbarkeit.

Validierung

Entwickelt für einfache Validierung, Qualifizierung/ Dokumentation in pharmazeutischen und biopharmazeutischen Anwendungen.

Qualität

Gefertigt mit hochwertigen Komponenten, innen und außen.

Einfache Bedienung

Die benutzerfreundliche Touchscreen-Oberfläche ermöglicht den einfachen Betrieb eines programmierbaren, validierten Zyklus.

Steuerung

Basierend auf führenden, konformen Systemen, die auf weltweiten Märkten eingesetzt werden.

Sicherheit

Verbesserte Sicherheit und Software, um die neuesten Branchenanforderungen zu erfüllen.

Nachhaltigkeit

Der reduzierte Wasser- und Energieverbrauch trägt zur Verbesserung der Nachhaltigkeit bei und senkt gleichzeitig die Betriebskosten.

Verbesserter Durchsatz und optimierte Reinigungsleistung

- Industriestandard-SPS – Siemens- oder Allen Bradley-SPS je nach den regulatorischen Anforderungen des Kunden (FDA 21 CFR Teil 11 oder EU Anhang 11) erhältlich.
- Die vertikale automatische Schiebetür spart Platz und verbessert gleichzeitig die Ergonomie und sichere Handhabung. Die Türschließverriegelung sorgt für die Sicherheit des Bedieners.
- Aktualisiertes Andocksystem – Leitet Wasser unter den Einsatz für Reinigungswagen und sorgt für eine bessere Abdichtung. Ermöglicht einen höheren Druck, um die Umwälzung des Wassers auszugleichen und die Reinigungsleistung bei gleichzeitig geringerem Wasserverbrauch zu verbessern.
- Modernste Technologie – IO-Link-Schnittstelle ermöglicht die digitale Verbindung mit anderen Geräten im IoT.
- Wartung – Intelligente Sensoren ermöglichen höhere Funktionalität sowie einfachere Integration und ebnen den Weg für optionale Funktionen zur vorbeugenden Wartung.
- Modernes cGMP-Design – Lücken und Spalten an der Außenseite der Reinigungsanlage werden minimiert, um den cGMP-Richtlinien zu entsprechen und ein schlankes, modernes Design zu bieten.
- Das leistungsstarke Trocknungssystem sorgt für eine vollständige Trocknung der Beladung nach dem Reinigungsprozess. Ein optionaler Wärmetauscher sorgt für eine beschleunigte Trockenzeit und verbessert gleichzeitig die Nachhaltigkeit. Der Wärmetauscher reduziert die HLK-Last durch Senkung der Luftfeuchtigkeit und Wärme am Auslass bei gleichzeitiger Senkung des Energieverbrauchs.



Innovatives Single Pass Final Rinse (SPFR)-System

Das innovative optionale SPFR-System, das in der Getinge GEW 888 neo erhältlich ist, revolutioniert den verlorenen letzten Spülgang ohne Beeinträchtigung der Außenabmessungen. Die innovative Lösung erfordert einen geringeren Wasserverbrauch für reduzierte Betriebskosten und verbesserte Nachhaltigkeit – und das alles bei kompakter Stellfläche.

Ob als letzte Spülphase (Single Pass Final Rinse) oder als Vorwäsche (Single Pass First Rinse) – die Getinge SPFR-Lösung hilft bei der Beseitigung von Kontaminationen, indem sie sicherstellt, dass verschmutztes Spülwasser nicht wiederverwendet wird. Das Wasser durchströmt die Elemente in der Kammer nur einmal, bevor es abgelassen wird, wodurch der Kontakt mit dem umgewälzten Wasser verhindert wird. Bei Verwendung als Vorspülung entfernt das Single-Pass-System die Gesamtkeimzahl vor der SPFR-Phase. Je nach Validierungsanforderungen kann der einzelne Durchgang so eingestellt werden, dass er mehrere Male wiederholt wird, während gleichzeitig die Vorteile eines geringeren Wasserverbrauchs im Vergleich zu Standard-SPFR-Systemen genutzt werden.

Getinge SPFR Hauptmerkmale:

- Nachhaltig und kostengünstig – der Wasserverbrauch beträgt ~7 l PW/WFI pro Spülung.*
- Reine Prozessluft gewährleistet eine vollständige Abdeckung aller Oberflächen in der Reinigungskammer für ein gründliches, zuverlässiges Spülen.
- Die Leitfähigkeit wird überwacht, um sicherzustellen, dass die Entfernung von Schmutz oder Prozesschemikalien erfolgreich war.
- Sterile Druckluft mit integriertem Sicherheitsabblasesystem.
- Ermöglicht zusätzliche Einzeldurchgangsphasen mit minimaler Zeit zwischen den nächsten Einzeldurchgängen.

*Abhängig vom gewählten Beladegestell.

In der Spülphase werden pharmazeutische Produktreste in einem Durchgang von den Komponenten in der Reinigungskammer abgespült. Das Zykluswasser wird dann zusammen mit den entfernten Rückständen direkt in den Abfluss geleitet. Während SPFR-Optionen in der Regel ein hohes Wasservolumen erfordern, hat die Getinge SPFR-Lösung das SPFR-System in der GEW 888 neo revolutioniert, um den Wasser- und Energieverbrauch zu senken.

Das neu gestaltete SPFR-System, das für die GEW 888 neo verwendet wird, macht einen großen, separaten Wassertank überflüssig. Da das Getinge SPFR-System die Größe des GEW 888 neo beim Hinzufügen nicht vergrößert, bleibt wertvoller Reinraum für andere Anforderungen erhalten. Die Getinge SPFR-Lösung benötigt nur einen kleinen Tank und arbeitet mit einem Hydrauliksystem und hygienischen SPFR-Ventilen, um das Wasser durch die oberen und unteren Sprüharme in der Reinigungskammer abzuleiten, wodurch das Verhältnis zwischen Kammergröße und Stellfläche optimiert wird. Dies reduziert die Stellfläche der Reinigungsanlage erheblich auf insgesamt nur 1,3 Quadratmeter, wodurch wertvoller Platz frei und eine branchenführende Aufstellfläche für eine cGMP-Reinigungsanlage ermöglicht wird.

Das SPFR-System von Getinge ist so konzipiert, dass es spezifische Prozessanforderungen erfüllt und in den validierten Zyklus programmiert werden kann. Zudem kann es vom Benutzer so eingerichtet werden, dass es je nach Prozessanforderungen wiederholt werden kann. Darüber hinaus überwachen SPFR-Einheiten die Leitfähigkeit des Spülwassers und stoppen den Zyklus, wenn die Leitfähigkeitswerte den vorgegebenen Bereich überschreiten.

Prozessschritte



SCHRITT 1

Aktivierung des oberen Sprüharms für externes Single-Pass-Spülen. Der Timer kann für die Dauer des Spülers eingestellt werden.

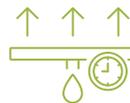


Leitfähigkeitsprüfung



SCHRITT 4

Sterile Luft bläst das Wasser durch die unteren Sprüharme und die Injektoren auf dem Beladegestell. Der Luftdruck kann als Parameter eingestellt werden.



SCHRITT 2

Befüllen der unteren Sprüharme und des Beladegestells. Der Timer kann für die Dauer der Beladung eingestellt werden (abhängig vom Beladegestell).



SCHRITT 3

Der Wassertank, der Teil des Hydrauliksystems ist, wird weiter befüllt. Der maximale Wasserfüllstand wird erkannt.



Betriebskosten und Nachhaltigkeit

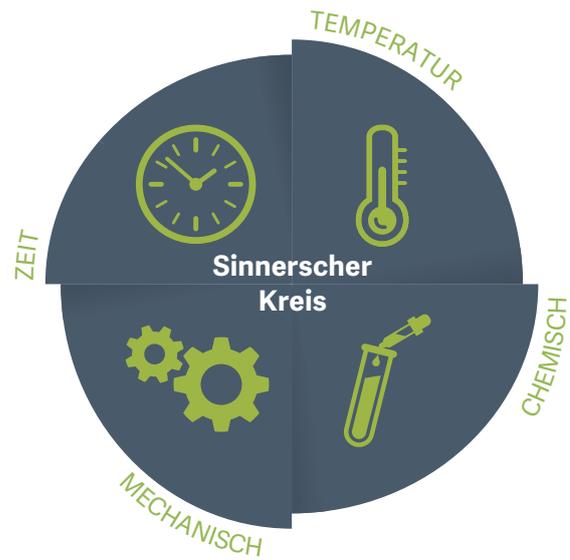
Die innovative, kompakte Konstruktion der GEW 888 neo trägt dazu bei, den Bedarf an kostspieligem Reinraumplatz zu reduzieren, den Wasser- und Energieverbrauch sowie die Betriebskosten zu senken und die dabei zu unterstützen, ihre Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Ein ausbalanciertes automatisches Kreislaufsystem mit einer optimierten Wasserpumpe trägt dazu bei, den Verbrauch noch weiter zu senken.

Die GEW 888 neo bietet eine überlegene Reinigungskapazität mit hohem Durchsatz und zuverlässigen, wiederholbaren Reinigungsergebnissen. Die Reinigungsanlage sichert Ihre Investition durch niedrige Betriebskosten, einschließlich reduziertem Wasserverbrauch für eine nachhaltige Leistung.

Nachhaltigkeitsüberlegungen

- Ein gut ausbalanciertes Wasserkreislaufsystem reduziert den Energiebedarf.
- Der Wasserdrucksensor überwacht präzise das Wasservolumen in der Kammer, um den Verbrauch zu reduzieren.
- Das Trocknungssystem mit HEPA und elektrischem Heizelement umfasst einen Wärmetauscher, der den Energieverbrauch reduziert, indem er die in der Kammer gespeicherte Energie nutzt.
- Die Reduzierung von Wärme und Luftfeuchtigkeit, die nach der Trocknung in die Einrichtungen abgelassen werden, trägt dazu bei, den HLK-Anforderungen zu entsprechen und den Energieverbrauch sowie die Betriebskosten weiter zu senken.

Unabhängig von den bestehenden Verfahren führt die manuelle Reinigung unweigerlich zu menschlichen Fehlern, was zu Unsicherheiten bei der Qualität des Ergebnisses der manuellen Reinigung führen kann. Zudem ist der manuelle Reinigungsprozess grundsätzlich langsam, was durch einen geringen Durchsatz zwangsläufig zu erhöhten Betriebskosten führt.



Wie andere automatisierte Systeme, die von Pharmaunternehmen eingesetzt werden, bieten auch Lösungen für die automatische Reinigung zahlreiche Vorteile. Eine validierte, automatisierte Lösung zur Reinigung von Komponenten bietet eine präzise Kontrolle der Faktoren im Sinner'schen Kreis und verbessert die Qualitätskontrolle durch konsistente, wiederholbare Ergebnisse. Die automatische Reinigung sorgt zudem für einen höchstmöglichen Durchsatz.

Eine programmierbare Reinigungsanlage ermöglicht es dem Benutzer, eine vollautomatische Waschfunktion einzuleiten, die den Wasserverbrauch präzise steuert und an die Bedürfnisse verschiedener Zyklusphasen anpasst, die für verschiedene Verschmutzungen konfigurierbar sind.

Gesteigerter Produktionsdurchsatz

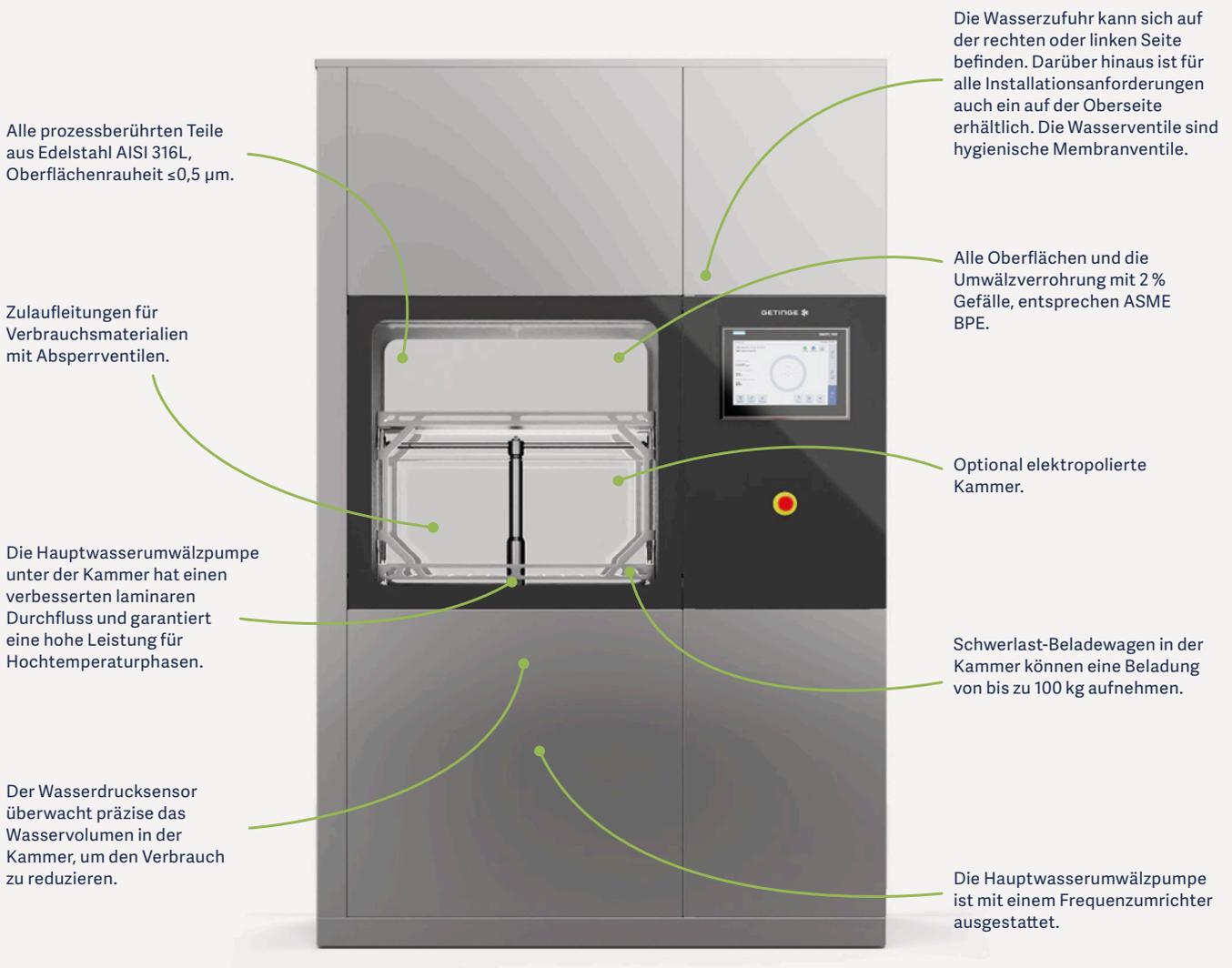
Das validierte Ergebnis steigert den Durchsatz bei gleichzeitiger Verbesserung der Reinigungsqualität, Konsistenz und der persönlichen Sicherheit und reguliert den Einsatz von Verbrauchsmaterialien



Hauptvorteile der Getinge-Lösung

- Alle Systemkomponenten werden aus hochwertigen Materialien gefertigt, um dieselben strengen Qualitätsstandards und geringen Oberflächenrauheiten wie die Wasserumwälzung im Getinge cGMP GEW 888 zu gewährleisten.
- Alle internen Rohrleitungen des Systems entsprechen den ASME BPE- und ISPE-Standards. Diese Rohrleitungen bestehen aus Edelstahl AISI 316L mit einer glatten Innenseite ($R_a \leq 0,5 \mu\text{m}$).
- Sie erfüllt die Anforderungen der biopharmazeutischen Industrie für eine Single Pass Final Rinse (SPFR)-Option als Teil validierter Prozesse.
- Pneumatische Zweiwege-Ventile ermöglichen je nach Anwendungsanforderungen und Programmierung das Öffnen oder Schließen des Kreislaufs für die Umwälzung des Spülwassers.
- Das Wasserdruckregelsystem optimiert den Reinigungsprozess, um hochwertige, effiziente und wiederholbare Reinigungsergebnisse zu gewährleisten.
- Die Steuerung der Reinigungsanlage überwacht engmaschig die Leitfähigkeit des Spülwassers. Verlässt die Leitfähigkeit den festgelegten Bereich, wird ein Fehlercode aktiviert und das System bricht den Zyklus ab.
- Die komplette Wasserumwälzung hat Toträume von weniger als 2D, um den ASME BPE-Standard zu erfüllen. Dies reduziert die Kreuzkontamination, da verhindert wird, dass Restwasser im Wasserkreislaufsystem zwischen den Wasserphasen in Kontakt mit dem Prozess kommt.

Kammerfunktionen



Fazit

Die Getinge cGMP GEW 888 neo Reinigungsanlage ist eine innovative Lösung, die eine kompakte Konstruktion mit hohem Durchsatz kombiniert und sich somit ideal für Reinräume mit begrenztem Platzangebot eignet.

Die Getinge cGMP GEW 888 neo erfüllt den Branchenbedarf nach einer kompakten, zuverlässigen und effizienten Reinigungsanlage, die für wiederholbare Ergebnisse ausgelegt ist. Dieses überarbeitete Modell vereint innovative Aktualisierungen mit der Zuverlässigkeit seines Vorgängers und schafft so eine validierte Komponentenwaschlösung, die die Einhaltung gesetzlicher Standards und eine wiederholbare Reinigung gewährleistet, die an anspruchsvolle Anwendungen in der pharmazeutischen Fertigung angepasst ist.

Die GEW 888 neo wurde mit verbesserten Sicherheits- und Softwarefunktionen entwickelt, die den neuesten Branchenanforderungen entsprechen. Automatisierte cGMP-Reinigungsanlagen tragen dazu bei, menschliches Versagen, das bei der manuellen Reinigung häufig auftritt, zu reduzieren oder zu eliminieren, indem die Anlage jeden Faktor des Reinigungsprozesses besser ausgleicht. Die GEW 888 neo bietet mehrere Funktionen, die dazu beitragen, die Betriebskosten zu senken und die Nachhaltigkeit zu verbessern, darunter das innovative Getinge SPFR-System, ein automatisches Kreislaufsystem und ein aktualisiertes Andocksystem mit besserer Abdichtung.

Die Reinigungsanlage sichert Ihre Investition durch niedrige Betriebskosten, einschließlich reduziertem Wasserverbrauch für eine nachhaltigere Leistung.



Komplettes Sortiment an cGMP GEW Reinigungs- und Trocknungsanlagen



GEW 888 neo
480 l



GEW 9109
810 l



GEW 101210
1.212 l



GEW 131313
2.146 l



GEW 131820
4.680 l

Lösungen für die pharmazeutische Produktion

Getinge ist ein branchenführender Anbieter von Produktlösungen für die Sterilitätsprüfung in der pharmazeutischen Produktion, die Handhabung von Wirkstoffen und die aseptische Abfüllung. Unserer Isolatortechnologie und unseren Isolatormanipulationsgeräten wird weltweit Vertrauen entgegen gebracht und sie bieten eine sichere und kontrollierte Umgebung für Ihre kritischsten Schritte.

Erfahren Sie mehr: [getinge.com/int/products-and-solutions/pharmaceutical-production/](https://www.getinge.com/int/products-and-solutions/pharmaceutical-production/)

Literaturhinweise

1. Erfahren Sie mehr über die Luftauslassigkeit in unserem Anwendungsbericht „Containment of APIs released through component-washing“ (Containment von Wirkstoffen, die durch Komponentenreinigung freigesetzt werden),
<https://www.getinge.com/int/insights/articles/pharmaceutical-production/containment-of-apis-released-through-component-washing/>.
2. Erfahren Sie in unserem White Paper „Manual vs. automated labware washing“ (Manuelle vs. automatisierte Laborwarereinigung) unter <https://info.getinge.com/manual-vs-automated-labware-cleaning> mehr darüber, wie der Sinnersche Kreis ausgeglichen wird und wie der Reinigungsprozess durch eine automatische Reinigung optimiert werden kann.



Wir bei Getinge sind davon überzeugt, dass jede Person und Gesellschaft Zugang zur bestmöglichen Versorgung haben sollte. Daher bieten wir Krankenhäusern und Life-Science-Einrichtungen Produkte und Lösungen an, welche die klinischen Ergebnisse verbessern und die Arbeitsabläufe optimieren sollen. Das Angebot umfasst Produkte und Lösungen für die Intensivmedizin, kardiovaskuläre Eingriffe, Operationssäle, die Sterilgutaufbereitung und Life Science. Getinge beschäftigt über 10.000 Mitarbeiter weltweit und die Produkte werden in mehr als 135 Ländern verkauft.

Ekebergsvägen 26 · Box 69 · SE-305 05 Getinge · Sweden

www.getinge.de